

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-090512

(43)Date of publication of application : 24.03.1992

(51)Int. Cl.

G02F 1/1339

(21)Application number : 02-203892

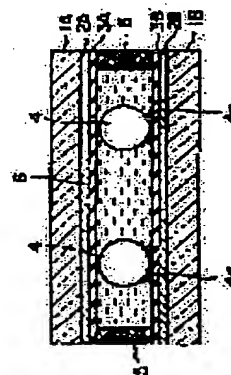
(71)Applicant : TOKUYAMA SODA CO LTD  
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 02.08.1990

(72)Inventor : HANAOKA TAMAO  
TAKENO SHOZO  
TAGA GENJI  
KONDO SUSUMU  
HADO HITOSHI  
MATSUMOTO SHOICHI**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND PRODUCTION THEREOF****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To prevent the contamination of miscellaneous particles as far as possible by fixing spacer particles onto one oriented film of electrode substrates and subjecting the fixed surface to wet washing with a lipophilic detergent.

**CONSTITUTION:** The oriented films 3A, 3B are formed on the respective electrode substrates 1A, 1B after the formation of the electrode layers. PMMA resins are then stuck like spots onto the surfaces of the silica particles subjected to a hydrogen fluoride treatment. These silica particles 4 are sprayed onto the surface of the substrate 1B in such a manner that the spraying density attains about 30 pieces/mm<sup>2</sup>. The silica particles are fixed onto the oriented film 3B of the substrate 1B by this treatment. The amt. of the particles having 2 $\mu$ m size is nil on the surfaces of the electrode substrates as a result of drying after the surfaces of the substrate 1a and the substrate 1B are immersed into the lipophilic detergent having 10 pieces/cc amt. of the particles sized 0.5 $\mu$ m and are thereby washed. A sealing material 5 is printed on the periphery of the surface on the oriented film side of this substrate 1B. The substrate 1A and the substrate 1B are disposed to face each other and the sealing material is cured. After a liquid crystal 6 is injected, the injection port is closed, by which the liquid crystal display panel is obtd.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-90512

⑪ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 02 F 1/1339

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

7724-2K

⑬ 公開 平成4年(1992)3月24日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

⑭ 発明の名称 液晶表示パネルおよびその製造法

⑮ 特 願 平2-203892

⑯ 出 願 平2(1990)8月2日

⑰ 発 明 者 花 岡 玲 緒 山口県徳山市御影町1番1号 徳山曹達株式会社内  
⑱ 発 明 者 武 野 尚 三 山口県徳山市御影町1番1号 徳山曹達株式会社内  
⑲ 発 明 者 多 賀 玄 治 山口県徳山市御影町1番1号 徳山曹達株式会社内  
⑳ 発 明 者 近 藤 進 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝横浜事業  
所内  
㉑ 発 明 者 羽 藤 仁 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝横浜事業  
所内  
㉒ 出 願 人 徳山曹達株式会社 山口県徳山市御影町1番1号  
㉓ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
㉔ 代 理 人 弁理士 大島 正孝  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示パネルおよびその製造法

2. 特許請求の範囲

1. (a) 2枚の対面する電極基板、ここで該電極基板はいずれも対面する側の面上に電極層および該電極層の上にさらに配向膜を備えている、

- (b) 2枚の該電極基板の間に存在する多数のスペーサー粒子および

- (c) 2枚の該電極基板の間に封入された液晶、

から成る液晶表示パネルであって、

該多数のスペーサー粒子は2枚の該電極基板の一方の電極基板の該配向膜上に固着されており、そして

該電極基板に固着された該多数のスペーサー粒子と異なり該電極基板に固着されていない粒径 $2\mu\text{m}$ 以上の粒子が高々 $30\text{個}/\text{mm}^2$ しか存在せず、且つスペーサー粒子と

異なり、該スペーサー粒子の粒径よりも大きい粒径の粒子は存在しないことを特徴とする液晶表示パネル。

2. スペーサー粒子がフッ化水素で表面処理されたシリカ粒子である請求項第1項に記載の液晶表示パネル。

3. (1) 電極層およびその上に位置する配向膜を備えた電極基板を2枚準備し、

- (2) 該電極基板一方の該配向膜上にスペーサー粒子を固着せしめ、

- (3) 該電極基板の該スペーサー粒子の固着した面を親油性洗浄液で湿式洗浄し、

- (4) 湿式洗浄した該電極基板の該スペーサー粒子の固着した面側に、他方の電極基板を配向膜面側で対面させて積層せしめ、そして

- (5) 2枚の対面した上記電極基板の間に液晶を封入せしめる

ことを特徴とする液晶表示パネルの製造法。

4. 上記行程(3)の湿式洗浄を粒径 $0.5\mu\text{m}$ 以

上の大きさの粒子を高々100個/CCでしか含まない洗浄液で行なう請求項第3項に記載の方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明は、液晶表示パネルおよびその製造法に関する。詳しくは、高品位の画像表示に適した液晶表示パネルおよびそれを歩留まりよく製造する方法に関する。

#### [従来の技術及び発明が解決しようとする課題]

近年、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ等への液晶表示装置の使用が進む中、その表示部である液晶表示パネルの表示面積を大型化する要求が高まっている。このような表示面積が大きい液晶表示パネルの製造においては、パネル内への珪粒粒子の混入を制御することが特に重要となる。

液晶表示パネルの製造は、ガラス基板の表面に電極層及び配向膜を形成した電極基板2枚を、スペーサー粒子を介し該電極層を内側にして積層し、

は、得られる液晶表示パネルの歩留まりが極めて悪くなるという改善すべき問題点を有する。また、これらの方法では、スペーサー粒子として無機粒子を使用する場合、該スペーサー粒子を電極基板表面に散布した後、多数の該スペーサー粒子の間に存在する珪粒粒子を選択的に除去することは極めて困難である。そのため、特に無機粒子の散布時及びそれ以後に付着する珪粒粒子は、殆ど除去することができず、高品位画像の液晶表示パネルの製造において大きな問題となっていた。

これらの問題を解決するための別法として、上記製造工程を、高度なクリーンルーム中で実施する方法が考えられるが、液晶表示パネルの製造工程には、その他電極基板の配向膜を形成するためのラビング工程、スペーサー粒子を散布する工程等のような珪粒粒子が大量に発生する工程を含むため、高度なクリーンルーム中での製造による効果が十分に発揮されない。

特開平2-115823号公報には、スペーサー粒子を一方の板状体の表面に接着させたのち、

電極基板間に液晶を封入することによって行われるが、上記電極基板を積層する際、該電極基板の電極層上の配向膜表面に不可避免的に付着する珪粒粒子が液晶パネルの画像表示に悪影響を及ぼすことが知られている。例えば、スペーサー粒子より大きな珪粒粒子は、液晶パネルにおける画像の欠損部として現れて、大きな円状の色ムラを生じ、またスペーサー粒子より小さい珪粒粒子は、液晶の配向欠陥の核となり画像表示に悪影響を及ぼす場合があり、特に階調表示のような高品位の画像表示においては欠陥画素を形成する。

従来、液晶表示素子の製造方法において珪粒粒子の付着を防止する方法として、積層前の電極基板表面に窒素ガス、空気等の該電極基板に対する不活性ガスを吹き付けて珪粒粒子を除去する方法、ガラス棒等に静電的に珪粒粒子を吸着させて除去する方法などが一般に実施されていた。

しかしながら、これらの方法では、珪粒粒子を十分に除去することが困難であり、高品位画像の液晶表示パネルの製造を目的とする場合において

該表面にスペーサー粒子を剥離する力を作用させ、それによって接着力の弱いスペーサー粒子を剥離させて除去する方法、具体的には純水を用いた超音波洗浄を行なう方法が開示されている。

この方法は上記のとおり接着力の弱いスペーサー粒子を積極的に剥離させて除去する点に特徴を有する。他方、この方法では例えば皮膚の剥離断片の如き親油性珪粒物を除去するには不十分である。

従って、液晶表示パネルの製造において、電極基板の積層時における該電極基板のあらゆる珪粒粒子の付着を効果的に防止しうる方法の開発が望まれていた。

#### [課題を解決するための手段]

本発明の目的は、高品位の画像表示に悪影響を及ぼす上記の如き珪粒粒子の混入が加及的に除去された液晶表示パネルを提供することにある。

本発明の他の目的は、特に大型の液晶表示パネルにおいて、高品位の画像表示を与える新規な液晶表示パネルを提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、本発明の上記液晶表示パネルを工業的に有利に歩留りよく製造する方法を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、液晶パネルを製造するに際し表示画面の品位に悪影響を及ぼすことなく極めて高精度で種々の珪粒の除去を行なうことができる方法を提供することにある。

本発明のさらに他の目的および利点は以下の説明から明らかとなろう。

本発明によれば、本発明の上記目的および利点は

- (a) 2枚の対面する電極基板、ここで該電極基板はいずれも対面する側の面上に電極層および該電極層の上にさらに配向膜を備えている、
- (b) 2枚の該電極基板の間に存在する多数のスペーサー粒子、および
- (c) 2枚の該電極基板の間に封入された液晶、からなる液晶表示パネルであって、該多数のスペーサー粒子は2枚の該電極基板の一方の電極基板の該配向膜上に固着されており、

ことを特徴とする方法によって製造される。

本発明において、電極基板としては、公知の構造のものが何ら制限なく採用される。一般には、透明基板の表面に電極層を形成し、更に該電極層の表面に配向膜を形成した構造が採用される。上記透明基板としては、ガラス基板、プラスチック基板等公知の透明な絶縁性基板が使用される。また、電極層も特に制限されない。例えば、一対の電極基板について、一方の電極層として信号線配線パターンを他方の電極層として走査線配線パターンをそれぞれ形成するのが一般的である。また、電極層の材質は、透明で且つ導電性を有するものであれば、公知のものが何ら制限なく採用される。例えば、ITO (Indium Tin Oxide)、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 等の材質が挙げられる。更に、上記電極層の表面に形成する配向層としても公知のものが何ら制限なく使用される。例えば、ポリイミド樹脂等の耐熱性樹脂よりなる薄膜の表面をラビング布により配向させたものが使用される。

本発明方法の工程(2)において、かかる構造の電

そして

該電極基板に固着された該多数のスペーサー粒子と異なり、該電極基板に固着されていない粒径 $2\mu\text{m}$ 以上の粒子が高々30個/ $\text{mm}^2$ しか存在せず、且つ該スペーサー粒子と異なり、該スペーサー粒子の粒径よりも大きい粒径の粒子は存在しないことを特徴とする液晶表示パネルによって達成される。

本発明によれば、本発明の上記液晶表示パネルは

- (1) 電極層およびその上に位置する配向膜を備えた電極基板を2枚準備し、
- (2) 該電極基板の一方の該配向膜上にスペーサー粒子を固着せしめ、
- (3) 該電極基板の該スペーサー粒子の固着した面を親油性洗浄液で湿式洗浄し、
- (4) 湿式洗浄した該電極基板の該スペーサー粒子の固着した面側に、他方の電極基板を配向膜面側で対面させて積層せしめ、そして
- (5) 2枚の対面した電極基板の間に液晶を封入せしめる、

極基板の一方の電極基板に、スペーサー粒子を固着する。スペーサー粒子を固着することにより、従来の製造工程ではほとんど考えられなかったスペーサー粒子の散布後における湿式洗浄が可能となり、電極基板からの珪粒の除去効率を飛躍的に向上することが可能となった。

本発明において、スペーサー粒子としては、公知のものが何ら制限なく使用される。代表的なものを例示すれば、シリカ粒子、ガラス粒子等の無機スペーサー粒子、ポリスチレンジビニルベンゼン等の有機スペーサー粒子が挙げられる。これらのスペーサー粒子の粒径は、目的とする液晶表示パネルに応じて適宜決定される。一般には、STN (スーパーツイステッドネマティック) 液晶の場合 $5\sim 7\mu\text{m}$ 、強誘電液晶の場合 $2\sim 3\mu\text{m}$ が好適である。上記スペーサー粒子のうち、非弾性体である無機スペーサー粒子が、一方の電極基板と他方の電極基板との積層において、その間隙を確実に維持することができるため、好適に使用される。特に、シリカ粒子は、フッ化水素でその表

面を処理することにより、液晶の配向不良を防止することができる。本発明の方法の実施により達成される、液晶表示パネル内の項雑粒子の量の飛躍的な減少は、液晶の配向不良防止効果と相乗的に作用し、該液晶表示パネルの表示不良を効果的に防止できる。上記フッ化水素による処理は、シリカ粒子表面のシリカをフッ素と反応させることにより、その表面をフッ素化する。以下かかるシリカ粒子をF処理シリカという。F処理シリカの製造方法は、特に限定されないが、代表的な製造方法を例示すれば、シリカ粒子をメタノール等の有機極性溶媒に分散させてスラリー化し、これをフッ化水素を有機極性溶媒に溶解した溶液と混合して反応させた後、洗浄、乾燥を行う方法が挙げられる。上記反応時間は、フッ化水素の濃度、その他の反応条件により異なるが、一般に30分～20時間にある。また、洗浄は、有機極性溶媒で行えばよい。更に、乾燥は、50～250℃で、30分～5時間行い、有機極性溶媒を十分除去することが好ましい。

B、電極層2Bおよび電極基板1Bからなる積層の該配向膜3Bの表面に散布され該表面上に存在している。第2図(b)の状態は加熱して熱可塑性樹脂4aを流下させてスペーサー粒子4と配向膜3Bが接触する部位にまで移動させ固定した状態を示す。第2図の(a)における如くスペーサー粒子の低融点の熱可塑性樹脂による被覆は、好ましくはスペーサー粒子の表面積の約50%以下、より好ましくは、約30%以下とすることが望ましい。使用しうる低融点の熱可塑性樹脂としては、該樹脂の融点において、電極基板及びスペーサー粒子が悪影響を受けないものであれば何ら制限されない。例えば、スペーサー粒子として融点130℃のPMMA樹脂により表面被覆されたシリカ粒子を使用する場合、低融点の熱可塑性樹脂としては、融点が好ましくは90℃以下、より好ましくは65℃以下の熱可塑性樹脂が好適に使用される。

本発明において、スペーサー粒子を固着させた電極基板は工程(3)において湿式洗浄される。湿式洗浄により、従来の項雑粒子の除去に採用されて

また、前記シリカ粒子は、その表面を表面張力が30dyn/cm以下の樹脂により被覆することによっても液晶の配向不良を防止することができる。上記樹脂としては、例えば、ポリメチルメタクリレート樹脂(PMMA樹脂)；4フッ化エチレン樹脂等のフッ素樹脂；などの熱可塑性樹脂が好適に使用される。

本発明において、スペーサー粒子を電極基板の表面に固着させる手段としては、次工程(3)の湿式洗浄により離脱しない程度に該スペーサー粒子を付着させる方法であればよく、好適な方法を例示すれば、スペーサー粒子の表面に低融点の熱可塑性樹脂を付着させ、該スペーサー粒子を公知の方法により電極基板の表面に散布した後、加熱して低融点の熱可塑性樹脂を溶融し流下させることにより、該熱可塑性樹脂によりスペーサー粒子の下部と電極基板表面を接着する方法が挙げられる。

添付図面の第2図を用いて具体的に説明すれば、第2図(a)において粒子表面に低融点の熱可塑性樹脂4aを付着されたスペーサー粒子4が配向膜3

いた不活性ガスの吹き付けによる方法や静電的除去による方法に比べ、第1に項雑粒子の除去効率を著しく向上させることができ、第2に項雑粒子による表示画像のムラ、液晶の配向不良などの悪影響のない高品位の優れた画像表示を行うことができる。しかも該スペーサー粒子は、電極基板表面に固着されているため洗浄におけるスペーサー粒子の流失や移動もなく、液晶を封入する間隙を有利に確保することができ、スペーサー粒子の流失や移動による画像表示のムラを生じることもない。

本発明の工程(3)において、湿式洗浄に使用する洗浄液は、電極基板、スペーサー粒子及び該スペーサー粒子を固着するための樹脂に対して、不活性であり、且つ電極基板における洗浄面と親和性を有するものが好適に使用される。

洗浄液としては親油性の洗浄液が用いられる。親油性の洗浄液としては、例えば脂肪族、脂環族あるいは芳香族の炭化水素、ハロゲン化炭化水素、脂肪族アルコールあるいは界面活性剤を溶解した

水溶液等を挙げることができる。かかる洗浄液の例としては、例えば石油エーテル、リグロリン、ヘキサン、ヘプタンの如き脂肪族炭化水素；シクロヘキサンの如き脂環族炭化水素；ベンゼン、トルエン、キシレンの如き芳香族炭化水素；メチレンクロライド、クロロホルム、フロンの如きハロゲン化炭化水素；イソプロピルアルコール、ブチルアルコールの如き脂肪族アルコールあるいは陽イオン、陰イオンもしくは非イオン性の界面活性剤を含む水溶液を挙げることができる。

これらの洗浄液は、電極基板上の珪粒を可及的に減少させるため、含有される  $0.5 \mu\text{m}$  以上の大きさの珪粒の量が好ましくは  $1.00$  個/cc以下、より好ましくは、 $1.0$  個/cc以下に精製されたものを使用することが好ましい。

また、本発明において、洗浄方法としては、公知の方法が何ら制限なく適用できる。例えば、浸漬洗浄、カスケード・オーバーフロー、スプレー洗浄、超音波洗浄、蒸気洗浄（被洗浄面における蒸気の凝縮による洗浄）等の方法を単独で或は組

み合わせて採用することができる。

上記した湿式洗浄は、スペーサー粒子を固着した電極基板について行えば十分効果はあるが、スペーサー粒子を固着していない他方の電極基板について行うことは本発明の効果をより高度に發揮するために好ましい。

また、上記した湿式洗浄に際し、予め、不活性ガスの吹き付け等を行って、一部の珪粒粒子を除去することは、湿式洗浄における洗浄液の洗浄能力を長期間維持することとなり好ましい。

本発明において、湿式洗浄は、電極基板表面にスペーサー粒子より大きい珪粒粒子が存在せず、且つ  $2 \mu\text{m}$  以上の珪粒粒子の量が好ましくは  $3.0$  個/ $\text{mm}^2$ 以下、より好ましくは、 $1.0$  個/ $\text{mm}^2$ 以下となる程度まで行うことが好ましい。

また、洗浄後の電極基板は、必要に応じて乾燥される。

本発明の工程(4)において、湿式洗浄された電極基板のスペーサー粒子の固着した面側に、他方の電極基板を配向膜面側で対面させて積層させる。

積層する方法としては公知の方法が採用できる。

例えば、積層は、いずれか一方の電極基板の電極層側表面の周辺に、液晶注入口となる部分を除いて所定の厚みでシール材を塗布した後、一方の電極基板と他方の電極基板をそれぞれ電極層を内側にし且つスペーサー粒子を挟んで対面させ該シール材を硬化することにより行なうことができる。

シール材としては、エポキシ樹脂系シール材等の公知の絶縁性を有するシール材が特に好適に使用される。

本発明方法では、さらに工程(5)において、積層された2枚の上記対面した電極基板の間に液晶を封入せしめる。積層した電極基板間への液晶の封入は、該電極基板間の空間を真空にした後、液晶注入口を液晶に浸漬して該空間に液晶を吸入させ、樹脂により注入口を封止する方法が一般的である。液晶としては公知の液晶が制限なく使用される。

かくして本発明によれば、上記の如く、多数のスペーサー粒子が2枚の電極基板の少くともいずれか一方の電極基板の配向膜上に固着されており

そして電極基板に固着された該多数のスペーサー粒子と異なり、該電極基板に固着されていない粒径  $2 \mu\text{m}$  以上の粒子が高々  $3.0$  個/ $\text{mm}^2$ しか存在せず、且つ該スペーサー粒子と異なり、該スペーサー粒子の粒径よりも大きい粒径の粒子は存在しないことによって特徴づけられる本発明の液晶表示パネルが提供される。

本発明の好ましい液晶表示パネルにおいて、上記の粒径  $2 \mu\text{m}$  以上の粒子は高々  $1.0$  個/ $\text{mm}^2$ しか存在せず、またスペーサー粒子はフッ化水素で表面処理されたシリカ粒子である。

本発明の液晶表示パネルは、例えばその両面に偏光板（アナライザ、ポラライザ）を積層し、必要に応じて複屈折透明フィルムを偏光板と液晶表示パネルとの間に介在させて画像表示に使用することができる。

【効果】

以上の説明より理解されるように、本発明の方法によれば、電極基板の積層する前工程として、スペーサー粒子散布後、電極基板を親油性洗浄液

で湿式洗浄することにより、積層する工程の直前の工程で、該電極基板の表面を最大限に清浄化することができる。それ故得られる本発明の液晶表示パネルにおける珪粒の混入を極めて微量に抑えることができる。

従って、本発明によれば珪粒の影響による画像表示におけるコントラストのムラの発生、更には、高品位の画像表示における欠損画素の発生がほとんどなく、極めて高い歩留まりで本発明の液晶表示パネルを製造することが可能である。

#### 【実施例】

以下、本発明を更に具体的に説明するため、実施例を示すが、本発明は、これらの実施例に限定されるものではない。

なお、実施例において、液晶表示パネルの試験は、以下の方法に準じて行った。

##### ①液晶表示パネルの歩留まり：

下記②及び③の試験項目について欠陥のない液晶表示パネルの割合を示した。

##### ②画像表示におけるコントラストのムラ：

からなる厚さ約1mm、外形寸法約150mm×約230mmの基板を使用し、該透明基板の表面にITOの真空スパッタ膜を形成し、これをフォトリソエッチングし、電極層(2A)としてITOよりなる640本の信号線を有する電極基板(1A)を製造した。上記と同様にして、透明基板上に、電極層(2B)としてITOよりなる480本の走査線を有する電極基板(1B)を製造した。

上記の各電極基板(1A,1B)には、電極層形成後、表面に約500Åの厚さでポリイミド膜を形成し、該ポリイミド膜の表面をラビングして配向膜(3A,3B)を形成した。

スペーサー粒子として、下記の方法により得られたF処理シリカを使用した。即ち、粒子径が6.0～6.1μmの間に揃えられたシリカ粒子をメタノールにスラリー濃度が20重量%となる割合で懸濁させ、この懸濁液にフッ化水素のメタノール溶液(0.5モル/l)をシリカ粒子に対して10モル%となる割合で滴下して12時間攪拌後、メタノールで洗浄し、200℃で3時間加熱する

液晶表示パネルにおいて、一定の階調における明るさムラの発生をチェックし、ムラの発生している液晶表示パネルの枚数を数えた。

##### ③画像表示部に於ける液晶の誤動作：

液晶表示パネルにおいて、ストライプトドメイン及びリバースドメインの発生をチェックし、これらの不良が発生している液晶表示のパネルの数を数えた。

##### 液晶表示パネル内の珪粒の量：

画像読み取り装置により、表面を清浄にした液晶表示パネルの画像を得、この画像を100倍に拡大し、得られた画像をコンピューターにより画像処理して、スペーサー粒子径より大きい珪粒(X)及び2μm以上の粒子径を有するスペーサー粒子以外の珪粒(Y)の数をそれぞれ数え、その平均値で表した。

#### 実施例 1

添付図面の第1図に示した構造を持つ液晶表示パネルを製造した。

透明基板として、青板ガラス(ソーダガラス)

ことにより、表面をフッ素処理した。次いで、該F処理シリカ粒子表面に融点80℃のPMMAを粒子表面の約25%を覆うよう斑状に付着させた。シリカ粒子へのPMMAの付着は、シリカ粒子と粒径約0.1μmのPMMA球とをメカノヒュージョンシステムを用いてF処理シリカの表面にPMMAを斑状に付着させることにより行った。

このようにして得られたF処理シリカ粒子(4)を前記の電極基板(1B)の表面に、散布密度が約30個/mm<sup>2</sup>となるように散布した後、130℃で5分間加熱した。この処理により、F処理シリカ粒子の表面に存在するPMMAは、溶融すると共に、重力により粒子下方に流下し、該シリカ粒子と基板表面との接点に滞留した状態で固化する結果、シリカ粒子は、電極基板(1B)の配向膜(3B)上に固着される。

次いで、電極基板(1A)及び電極基板(1B)の表面をエアブローして簡単に取れる珪粒を除去した後、0.5μm以上の粒子の量が10個/cc以下のイソプロピルアルコール(IPA)に浸漬し、

- 1 A 1 B 電極基板、 2 A 2 B 電極層、  
 3 A 3 B 配向膜、  
 4 スペース粒子、  
 4 a 低融点の熱可塑性樹脂、  
 5 シール材、 6 液晶、

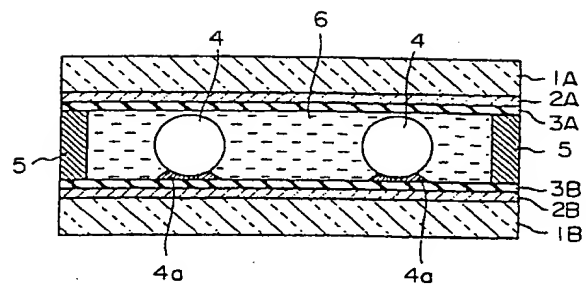
特許出願人

徳山曹達株式会社

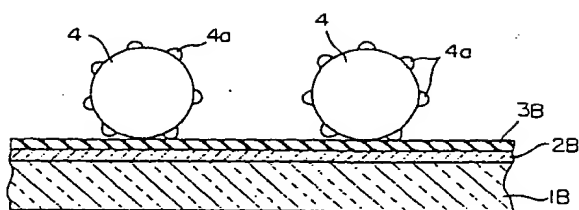
株式会社東芝

代理人 弁理士

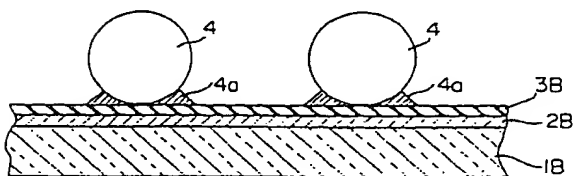
大 島 正 孝



第 1 図



(a)



(b)

第 2 図



特開平 4-90512 (9)

第 1 頁の続き

②発 明 者      松   本                      正   一      神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8      株式会社東芝横浜事業  
所内